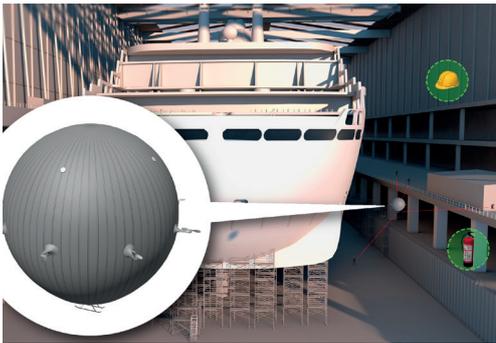


safetyDrone

Intelligenter Arbeitsschutz mittels autonomer Indoor-Luftschiffdrohnen im Schiffsbau



Links: Die Luftschiff-Drohne fliegt selbstständig durch die Werft und erkennt Sicherheitsrisiken, Foto: BIBA GmbH | Oben: Zwischen 2011 und 2017 hatten Werftarbeiter in den USA die höchsten Verletzungs-Erkrankungsraten unter allen Beschäftigten in der Seefahrt, Foto: <https://unsplash.com/de/@umityildirim>

Motivation

Die komplexen Aufgabenstellungen bei der Herstellung und Reparatur von Schiffen bergen eine Vielzahl von Gefährdungen für die Beschäftigten. Ein relativ hohes Unfallaufkommen wird durch Stolpern und Stürzen verursacht, weil bspw. Schläuche und Leitungen nicht ordnungsgemäß verlegt oder Material unsachgemäß gelagert wird. Trotz regelmäßiger Begehungen durch die Arbeitssicherheit werden Gefährdungen oft nicht schnell genug erkannt und beseitigt. Eine mögliche Lösung ist die Nutzung optischer Gefahrenerkennungssysteme, wobei fest montierte Hallenkameras weder über die jeweils notwendige Kameraperspektive verfügen noch in der notwendigen Menge kosteneffizient wären.

Vorgehen

Es wurde eine mit Helium befüllte Indoor-Luftschiffdrohne verwendet, um im Vergleich zu herkömmlichen Multikoptern eine lange Flugzeit von mehreren Stunden zu gewährleisten. Der Projektpartner Skyspirit hat hierzu eine Drohne mit besonders robuster Außenhülle sowie speziellen Steuerungs-algorithmen und Datenübertragungsverfahren für industrielle Umgebungen entwickelt. Weiterhin wurde eine modulare On-Board-Sensorik umgesetzt, die eine 360°-Kollisions-

erkennung ermöglicht. Die Sensorik integriert einen KI-Chip, der es erlaubt verschiedene Gefahrenklassen zu erkennen und durch zusätzliche Stereokameras räumlich zu verorten. Das BIBA hat hierfür in Anlehnung an die DGUV Regel 109- 603 einen entsprechenden Datensatz erstellt und ein zweistufiges Gefahrenerkennungungsverfahren mittels neuronaler Netze entwickelt.

Ergebnis

Ein wichtiger Aspekt der Entwicklung war die Anforderung, dass die Drohne selbst keine Gefahr oder Störfaktor für die Umgebung darstellte. Daher wurde besonders Wert auf ein leichtes und leises Design der Drohne gelegt. Die im Rahmen des Projekts entwickelte Indoor-Luftschiffdrohne wurde erfolgreich getestet, wobei ein Heliumverlust von weniger als 3 % nach 6 Wochen erreicht werden konnte. Auf festgelegten Flugrouten ist die Drohne über 10 Stunden in der Lage Gefahren optisch zu erkennen und Arbeitsschutzmaßnahmen zu überwachen. Beispielsweise werden dabei Personen erkannt, verortet und anschließend auf Gefahrenmerkmale (fehlende Schutzhelme, Warnwesten oder Stürze) hin untersucht. Mit einer Erkennungsrate der Gefahrendetektion von über 95 % meldet die Drohne die erkannten Gefahren dem zuständigen Personal.

LAUFZEIT:

01.2023 - 12.2024

ANSPRECHPARTNER:

Dr.-Ing. Michael Lütjen
E-Mail: ltj@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 123

ADRESSE:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen



Das BIBA ist ein ingenieurwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität Bremen. Es forscht in den Bereichen Produktion und Logistik und verbindet dabei die prozessorientierte mit der produktorientierten Sicht. Durch die organisatorische und inhaltliche Verknüpfung mit dem universitären Fachbereich Produktionstechnik engagiert sich das BIBA sowohl in der Grundlagenforschung als auch in anwendungsorientierten Verbundprojekten sowie der industriellen Auftragsforschung.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE

GEFÖRDERT DURCH:



FÖRDERPROGRAMM:

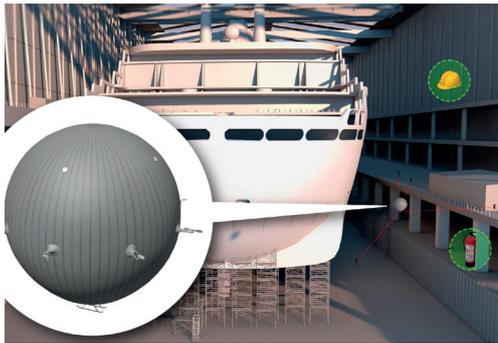


PROJEKTPARTNER:



safetyDrone

Intelligent occupational safety using autonomous indoor airship drones in shipbuilding



Left: The helium-filled lighter-than-air drone inspects the ship yard and detects safety hazards, Source: BIBA GmbH | Above: Between 2011 and 2017 ship yard workers had the highest rate of injuries and sick leave in the US maritime industry, Source: <https://unsplash.com/de/@umityildirim>

Motivation

The complex tasks involved in the manufacture and repair of ships harbour a number of hazards for employees. A relatively high number of accidents are caused by tripping and falling because, for example, hoses and cables are not laid properly or materials are stored incorrectly. Despite regular inspections by occupational safety, hazards are often not recognised and eliminated quickly enough. One possible solution is the use of optical hazard detection systems, although permanently installed hall cameras neither have the necessary camera perspective nor would they be cost-effective in the required quantity.

Approach

An indoor airship drone filled with helium was used to ensure a long flight time of several hours compared to conventional multicopters. The project partner Skyspirit has developed a drone with a particularly robust outer shell as well as special control algorithms and data transmission methods for industrial environments. Furthermore, a modular on-board sensor system was developed that enables 360° collision detection. The sensor system inte-

grates an AI chip that allows different hazard classes to be recognised and spatially located using additional stereo cameras. BIBA has created a corresponding data set for this based on DGUV Rule 109-603 and developed a two-stage hazard detection process using neural networks.

Results

An important aspect of the development was the requirement that the drone itself should not represent a danger or disturbance factor for the environment. Therefore, particular emphasis was placed on a lightweight and quiet design of the drone. The indoor airship drone developed as part of the project was successfully tested, with a helium loss of less than 3 % being achieved after 6 weeks. The drone is able to visually recognise hazards and monitor health and safety measures for more than 10 hours on defined flight routes. For example, it recognises and locates people and then examines them for signs of danger (missing safety helmets, high-visibility waistcoats or falls). With a hazard detection rate of over 95 %, the drone reports the recognised hazards to the responsible personnel.

DURATION:

01.2023 - 12.2024

CONTACT:

Dr.-Ing. Michael Lütjen
E-mail: ltj@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 123

POSTAL ADDRESS:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen



BIBA is an engineering research institute located at the University of Bremen. It is committed to basic research as well as to application-oriented development projects and engages itself in practice-oriented implementations, whereby it relies on cross-national, institutional and interdisciplinary cooperation and transfer. BIBA always considers the entire value-added chain: from the idea, concept and production, through to the use and the end recycling of a product.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE

FUNDED BY:



PROGRAM:



PROJECT PARTNER:

